

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

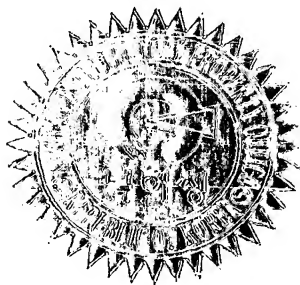
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0064922
Application Number PATENT-2002-0064922

출원년월일 : 2002년 10월 23일
Date of Application OCT 23, 2002

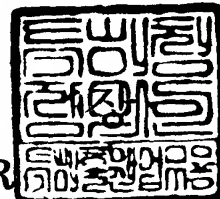
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2002 년 11 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER





【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0004
【제출일자】	2002.10.23
【발명의 명칭】	핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR PREVENTING ILLEGAL DISTRIBUTIONS BY USING FINGERPRINTING TECHNIQUE
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	장성구
【대리인코드】	9-1998-000514-8
【포괄위임등록번호】	2001-038646-2
【대리인】	
【성명】	김원준
【대리인코드】	9-1998-000104-8
【포괄위임등록번호】	2001-038648-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	주상현
【성명의 영문표기】	J00,Sang Hyun
【주민등록번호】	650201-1042711
【우편번호】	305-340
【주소】	대전광역시 유성구 도룡동 383-2 KAIST아파트 2-203
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김원겸
【성명의 영문표기】	KIM,Won Gyum
【주민등록번호】	700801-1400811
【우편번호】	301-757
【주소】	대전광역시 중구 유천2동 현대아파트 111-108
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 서용석
【성명의 영문표기】 SEO, YONG-SEOK
【주민등록번호】 730505-1772712
【우편번호】 305-720
【주소】 대전광역시 유성구 신성동 두레아파트 103-1105
【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 박창순
【성명의 영문표기】 PARK, Chang Soon
【주민등록번호】 510829-1094411
【우편번호】 305-755
【주소】 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 101-1002
【국적】 KR

【심사청구】

청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
 장성구 (인) 대리인
 김원준 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	11 면	11,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	21 항	781,000 원
【합계】		821,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관	
【감면후 수수료】		410,500 원

【기술이전】

【기술양도】 희망
【실시권 허여】 희망
【기술지도】 희망

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

본 발명은 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 장치 및 방법에 관한 것으로, 전자 상거래를 통해 판매되는 디지털 콘텐츠에 구매자 정보를 넣는 블라인드 핑거프린팅 및 블라인드 핑거프린팅 기법을 이용하여 삽입하며, 원본 영상의 허용여부에 따라 추출하여 불법적인 디지털 콘텐츠 재분배 유통을 방지하기 위한 목적을 갖고, 이 목적을 달성하기 위한 구성으로, 디지털 콘텐츠의 원 영상에 대하여 1단의 웨이블릿 변환(wavelet transformation)을 수행하는 제1 웨이블릿 영상; 제1 웨이블릿 영상중 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 에 대하여 1단의 WT을 수행한 제2 웨이블릿 영상; 제2 웨이블릿 영상에 DC(discrete cosine) 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 영상만 남기며, LL_2 와 0으로 세팅된 HL_2 , LH_2 , HH_2 에 대하여 웨이블릿 역변환(inverse WT)을 수행하는 LL_2 만 남은 영역; LL_2 만 남은 영역으로부터 제공되는 IWT된 영상에 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보를 삽입한 후, 삽입된 영상과 LL_1 을 비교하여 새로운 LL_1' 을 LL_1 에 제공하며, 사용자 정보를 추출 시, LL_1 의 크기를 덜 변화시키면서 사용자 정보를 표현하기 위해 LL_1 과 새로운 LL_1' 간의 크기 차이가 적은 곳에 삽입하는 사용자 정보 삽입기를 구비한다. 따라서, 디지털 콘텐츠의 저작권보호, 안전한 유통, 그리고 불법복제/배포방지를 위한 해결책이 되며, 또한 현재 많이 이용되고 있는 암호화 방식이나 특정 브라우저를 사용한 제어방식과 연동하여 사용 가능하며, 사용자 정보 및 사용제어에 관련된 어떤 정보이건 상관없이 정해진 입력량에 해당되는 정보를 디지털 콘텐츠 내에 삽입하도록 설계하므로, 그 콘텐츠의 암호가 풀려 불법배포가 되더라도 그 행위를 한 콘텐츠의 소유주를 밝혀 책임소재를 명확히 할

수 있으며, 이러한 기술이 일반에 인식되어감에 따라 콘텐츠의 적절한 유통을 자연스럽게 유도할 수 있다. 따라서, 정지영상뿐만 아니라 실시간 삽입/검출이 요구되는 오디오/비디오분야에도 적용될 수 있으며, 특히, 비디오와 같은 데이터 량이 큰 경우에는 보다 많은 정보 삽입이 가능하고, 이들의 관리를 위한 메타 데이터의 생성도 불필요하게 될 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 1

【명세서】

【발명의 명칭】

핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR PREVENTING ILLEGAL DISTRIBUTIONS BY USING FINGERPRINTING TECHNIQUE}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 년 블라인드 정보 삽입기를 도시한 도면이고,

도 2는 본 발명에 따른 년 블라인드 정보 삽입기의 동작에 대하여 설명하는 흐름도면이며,

도 3은 본 발명에 따른 블라인드 정보 삽입기를 도시한 도면이며,

도 4는 본 발명에 따른 블라인드 정보 삽입기의 동작에 대하여 설명하는 흐름도면이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| 10 : 제1 웨이블릿 영상 | 20 : 제2 웨이블릿 영상 |
| 30 : LL ₂ 만 남은 영역 | 40 : 사용자 정보 삽입기 |
| 50 : 블라인드 삽입기 | |
| S1 : 원 영상 | S2 : 웨이블릿 변환 |
| S3 : 웨이블릿 역변환 | S4 : 워터마커가 삽입된 영상 |
| S5 : 사용자 정보 | S6 : 로케이션 키 |

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <12> 본 발명은 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 전자 상거래를 통해 판매되는 디지털 콘텐츠에 구매자 정보를 워터마크로 삽입하는 핑거프린팅 기법을 이용하여 불법적인 디지털 콘텐츠 재분배 유통을 방지할 수 있도록 하는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <13> 통상적으로, 인터넷의 급속한 확장과 인터넷을 이용한 디지털 콘텐츠 불법 복제 및 구매의 증가에 따라 지적재산권 보호에 대한 필요성이 크게 대두되고 있는 실정이다.
- <14> 즉, 인터넷상의 디지털 콘텐츠는 오프라인 콘텐츠와는 달리 원본과 동일하게 복사가 가능하며, 또한 인터넷을 통한 다량 배포가 가능하다. 이에, 인터넷상에서 지적재산권을 보호하기 위한 기술로서, 암호화방식과 접근제어방식 그리고 카피라이트 마킹 (copyright marking) 방식으로 분류한다.
- <15> 이중, 암호화 방식과 접근제어방식은 디지털 콘텐츠의 적법한 허가를 얻은 후, 즉 암호화 된 콘텐츠를 적법하게 복호화 한 후에 다시 불법복제가 가능하다는 단점을 갖고 있어 사용하지 않는 실정이다.
- <16> 반면에, 카피라이트 마킹 방식은 미디어 자체에 정보를 삽입하여 지적재산권을 보호하고자 하는 차원에서 활발하게 연구되고 있다. 이는 디지털 콘텐츠의 불법복제 자체는 막지는 못하지만 이후에 지적저작권에 대한 분쟁이 발생했을 경우, 저작권자와 불법 분배자를 밝혀내고 법적증거로 활용함으로써 불법복제를 예방하는 기능을 갖는다.

- <17> 보다 상세하게 설명하면, 카피라이트 마킹 방식의 하위 기법으로는 워터마킹(watermarking)과 핑거프린팅(fingerprinting)으로 분류된다.
- <18> 이중, 워터마킹 기법은 소유주의 정보를 삽입하여 콘텐츠의 소유권만을 증명하는 기법으로, 판매될 콘텐츠에 소유자 정보라는 동일정보가 삽입되어 워터마크가 삽입된 디지털 콘텐츠가 모두 동일하다는 측면에서 소극적인 저작권 보호 기법인 것이다.
- <19> 반면에, 핑거프린팅 기법은 실 구매자의 정보를 삽입하여 불법복제 콘텐츠의 재분배자가 누구임을 밝혀내는 기법으로, 구매자 정보라는 각기 다른 정보를 디지털 콘텐츠에 삽입하여 핑거프린팅 된 콘텐츠가 서로 조금씩 다르다는 차원에서 적극적인 저작권 보호 기법인 것이다.
- <20> 이에, 핑거프린팅 기법은 사용자 정보의 생성, 삽입 그리고 추출의 3가지로 구분되며, 사용자 정보를 구매자의 공개키를 이용하여 삽입하고 키 정보를 보관해 두었다가 이후에 불법복제물이 발견되었을 때, 삽입 시 보관했던 키 정보를 검색하여 복제물을 불법으로 분배한 분배자를 찾을 수 있는 기법인 것이다.
- <21> 또한, 판매자와 구매자 사이에 공증된 등록센터(Registration Center : RC)를 두어 등록센터에서의 키 생성과 삽입을 담당함으로써, 불법복제물의 발견 시 구매자의 증거를 더욱 확실하게 할 수 있다는 특징이 있다.
- <22> 그러나, 상술한 바와 같은, 암호화 방식을 이용한 기존 기술들은 디지털 콘텐츠를 복호화 한 다음 다시 불법복제를 할 수 있다는 측면에서 문제점을 갖고 있다. 또한, 각각의 구매자에게 할당된 키를 공모하여 새로운 키를 생성할 수 있다는 점에서 단점을 갖고 있으며, 특히, 암호 프로토콜을 사용하는 핑거프린팅 방식은 삽입 시 많은 연산시간

을 필요로 하므로, 이는 인터넷상에서의 전자 구매가 거의 실시간으로 일어나야 한다는 점에서 볼 때, 구매자에 대한 서비스의 질을 저하시키게 되는 문제점을 갖고 있다.

<23> 이와 같이, 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통을 방지하기 위한 기술로는 1997년 Eurocrypt97에 게재된 "Anonymous Fingerprinting" 등에 개시되어 있다.

<24> 상술한 바와 같이, 개시된 선행기술을 상세하게 설명하면, Anonymous Fingerprinting은 암호프로토콜을 이용하는 핑거프린팅인 것이다. 즉, 구매자의 정보가 구매 시 판매할 콘텐츠에 함께 첨부되는 형태로 후에 불법배포 콘텐츠에 대해서 구매자 정보를 추출함으로써 적법 구매자를 식별한다.

<25> 세부적으로 설명하면, 구매자는 구매자의 정보를 공증된 등록센터에 등록 (registration)하고, 구매자는 콘텐츠를 구매할 당시 등록센터에 등록된 정보를 이용하여 콘텐츠에 핑거프린팅하며, 그리고, 판매자는 등록센터에 등록된 정보와 함께 구매정보를 생성하여 콘텐츠에 삽입한 후, 구매정보가 삽입된 콘텐츠를 구매자의 키로 암호화하여 되어 배포하며, 최종적으로, 재분배된 콘텐츠에 대해 삽입된 정보를 추출하여 등록센터로 보내 콘텐츠에 대한 적법구매자를 식별한다.

<26> 즉, 구매자의 정보가 하나의 핑거프린팅 정보로써 구매자를 구별해주는 역할을 하며 콘텐츠의 구매 시 함께 삽입된다. 그러나 이 방식은 구매자의 정보를 어디에 어떻게 삽입할 것인지에 대한 정의가 없고 판매자와 구매자 사이에서 암호기법을 이용한 간단한 거래 방법만을 제안하고 있다. 그렇지만, 이미지나 오디오 같은 멀티미디어 데이터는 일 반적인 소프트웨어와는 달리 복호화 된 상태로의 재분배가 이루어지기 때문에 구매자정보를 핑거프린팅 정보로 유지하기가 불가능하다. 따라서 이미지나 오디오 같은 멀티미디어

어 데이터에 대해 구매자의 정보를 핑거프린팅 데이터로 활용하기 위해서는 다른 방법의 핑거프린팅 삽입, 추출방식이 필요한 기술이다.

<27> 이와 같이, 선행 특허에 개시된 기술을 살펴보았을 때, 암호화 방식을 이용하여 디지털 콘텐츠를 복호화 한 다음 다시 불법복제를 할 수 있는 점과, 각각의 구매자에게 할당된 키를 공모하여 새로운 키를 생성할 수 있다는 점에서 그 문제점이 여전히 남아 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<28> 따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 그 목적은 전자 상거래를 통해 판매되는 디지털 콘텐츠에 구매자 정보를 낀 블라인드 핑거프린팅 및 블라인드 핑거프린팅 기법을 이용하여 삽입하며, 원본 영상의 허용여부에 따라 추출하여 불법적인 디지털 콘텐츠 재분배 유통을 방지할 수 있도록 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지장치 및 방법을 제공함에 있다.

<29> 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에서 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지장치는 디지털 콘텐츠의 원 영상에 대하여 1단의 웨이블릿 변환(wavelet transformation : WT)을 수행하는 제1 웨이블릿 영상; 제1 웨이블릿 영상중 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 에 대하여 1단의 WT을 수행한 제2 웨이블릿 영상; 제2 웨이블릿 영상에 DC(discrete cosine : DC) 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 영상만 남기며, LL_2 와 0으로 세팅된 HL_2 , LH_2 , HH_2 에 대하여 웨이블릿 역변환(inverse WT : IWT)을 수행하는 LL_2 만 남은 영역; LL_2 만 남은 영역으로부터 제공되는 IWT된 영상에 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보를 삽입한 후, 삽입된 영상과 LL

LL_1 을 비교하여 새로운 LL_1' 을 LL_1 에 제공하며, 사용자 정보를 추출 시, LL_1 의 크기를 덜 변화시키면서 사용자 정보를 표현하기 위해 LL_1 과 새로운 LL_1' 간의 크기 차이가 적은 곳에 삽입하는 사용자 정보 삽입기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<30> 또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에서 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지방법은 디지털 콘텐츠의 원 영상에 대하여 1단의 WT을 수행하여 제1 웨이블릿 영상으로 분해하는 단계; 제1 웨이블릿 영상 중 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 영역이 결정된 후, LL_1 에 대하여 1단의 WT을 수행하여 제2 웨이블릿 영상으로 분해시켜 LL_2 , LH_2 , HL_2 , HH_2 의 부대역으로 변환하는 단계; 제2 웨이블릿 영상에 DC 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 만 남은 영역으로 변환하며, 남은 영역 LL_2 에 대하여 IWT을 수행하는 단계; LL_2 만 남은 영역으로부터 제공되는 영상에 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보를 삽입한 후, 삽입된 영상과 LL_1 을 비교하여 최적의 화질열화가 되도록 사용자 정보의 길이와 삽입강도에 의해 결정된 새로운 LL_1' 을 LL_1 에 제공하는 단계; 사용자 정보를 추출 시, LL_1 의 크기를 덜 변화시키면서 사용자 정보를 표현하기 위해 LL_1 과 새로운 LL_1' 간의 크기 차이가 적은 곳에 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<31> 또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시 예에서 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지장치는 디지털 콘텐츠의 원 영상에 대하여 1단의 WT을 수행하는 제1 웨이블릿 영상; 제1 웨이블릿 영상중 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 에 대하여 1단의 WT을 수행한 제2 웨이블릿 영상; 제2 웨이블릿 영상에 DC 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 영상만 남기며, LL_2 와 0으로 세팅된 HL_2 , LH_2 , HH_2 에 대하여 IWT을 수행하는 LL_2 만 남은 영역; LL_2

만 남은 영역으로부터 제공되는 IWT된 영상에 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보를 삽입한 후, 삽입된 영상과 LL_1 을 비교하여 새로운 LL_1' 을 LL_1 에 제공하며, 사용자 정보를 추출 시, 원본을 사용하지 않는 블라인드 방식에서 로케이션 키로부터 발생된 랜덤 시퀀스에 의해 결정된 사용자 정보의 삽입위치를 선정하여 최적의 화질열화가 되도록 삽입하는 블라인드 삽입기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<32> 또한, 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시 예에서 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지방법은 디지털 콘텐츠의 원 영상에 대하여 1단의 WT을 수행하여 제1 웨이블릿 영상으로 분해하는 단계; 제1 웨이블릿 영상 중 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 영역이 결정된 후, LL_1 에 대하여 1단의 WT을 수행하여 제2 웨이블릿 영상으로 분해시켜 LL_2 , LH_2 , HL_2 , HH_2 의 부대역으로 변환하는 단계; 제2 웨이블릿 영상에 DC 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 만 남은 영역으로 변환하며, 남은 영역 LL_2 에 대하여 IWT을 수행하는 단계; LL_2 만 남은 영역으로부터 제공되는 IWT된 영상에 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보와 로케이션 키(location key)를 삽입한 후, 삽입된 영상과 LL_1 을 비교하여 최적의 화질열화가 될 수 있도록 사용자 정보의 삽입 위치를 결정한 새로운 LL_1' 을 LL_1 에 제공하는 단계; 사용자 정보를 추출 시, 원본을 사용하지 않는 블라인드 방식의 블라인드 삽입기에서 로케이션 키로부터 발생된 랜덤 시퀀스에 의해 결정된 사용자 정보의 삽입위치를 선정하여 최적의 화질열화가 되도록 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<33> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명하기로 한다.

<34> 도 1은 본 발명에 따른 년 블라인드 정보 삽입기를 도시한 도면으로서, 원 영상(S1)에 대하여 1단의 웨이블릿 변환(wavelet transformation : WT)(S2)을 수행하고, 수행된 영상에 대하여 웨이블릿 역변환(inverse WT : IWT)을 수행하여 워터마커가 삽입된 영상(WM Embedded Image)(S4)으로 제공하는 제1 웨이블릿 영상(10)과, 상기 제1 웨이블릿 영상(10)중 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 (12)에 대하여 다시 1단의 WT(S2)을 수행한 제2 웨이블릿 영상(20)과, 상기 제2 웨이블릿 영상(20)에 DC(discrete cosine : DC) 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 영상만 남기며, 이 LL_2 와 0으로 세팅된 HL_2 , LH_2 , HH_2 에 대하여 IWT(S3)을 수행하여 사용자 정보 삽입기(40)에 제공하는 LL_2 만 남은 영역(30)과, 상기 LL_2 만 남은 영역(30)으로부터 제공되는 IWT(S3)된 영상에 운용자(도시되지 않음)에 의해 제공되는 사용자 정보(S5)를 삽입한 후, 이 삽입된 영상과 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 (12)을 비교하여 최적의 화질열화가 될 수 있도록 사용자 정보의 길이와 삽입강도를 결정한 새로운 LL_1' 을 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 (12)에 제공하며, 사용자 정보(S5)를 추출 시, 가급적 LL_1 (12)의 크기를 덜 변화시키면서 사용자 정보(S5)를 표현하기 위해 LL_1 (12)과 LL_1' 간의 크기 차이가 적은 곳에 삽입하도록 $|LL_1(12)-LL_1'|$ 을 크기 순으로 정렬하여 이 값이 작은 곳부터 순차적으로 삽입하는 과정을 반복적으로 수행하여 최적의 화질열화가 되도록 삽입하는 사용자 정보 삽입기(40)를 포함한다.

<35> 도 2의 흐름도를 참조하면, 상술한 구성을 바탕으로 본 발명에 따른 년 블라인드 정보 삽입기의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

<36> 먼저, 사용자 정보(S5)를 삽입하고자 하는 원 영상(S1)에 대하여 1단의 WT(S2)을 수행하여 제1 웨이블릿 영상(10)으로 분해된다(단계 201). 이때, 사용자 정보(S5)는 웨

이블릿 DC영역에 삽입되고, 웨이블릿의 단수는 DC영역의 크기를 결정하므로 적당한 단수를 선택한다.

<37> 그 예로, 사용자 정보(S5)를 가장 많이 삽입하기 위한 DC영역의 크기는 원 영상(S1)과 동일한 크기로서, 일반적으로 M × N 크기의 영상에 대하여 n 단의 웨이블릿 변환을 수행하는 경우, 수학식 1과 같이 LL₁ 영역(12)이 사용자 정보(S5)를 삽입할 대상 영역이 될 수 있다.

<38> **【수학식 1】**
$$size(LL_n) = \frac{M}{2^n} \times \frac{N}{2^n}$$

<39> 이때, 상술한 LL₁ 영역(12)의 크기는 사용자 정보(S5) 데이터열의 길이와 삽입강도, 그리고 사용자 정보(S5) 데이터열의 삽입으로 인한 화질열화의 정도를 고려하여 결정하는 것이 바람직할 것이다.

<40> 상술한 바와 같이, 제1 웨이블릿 영상(10)중 LL₁ 영역(12)이 결정된 후, 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL₁(12)에 대하여 다시 1단의 WT(S2)을 수행하여 제2 웨이블릿 영상(20)으로 분해시켜 LL₂, LH₂, HL₂, HH₂의 부대역으로 변환한다(단계 202).

<41> 이후, 제2 웨이블릿 영상(20)에 DC 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL₂만 남은 영역(30)으로 변환하며, 이 LL₂와 0으로 세팅된 HL₂, LH₂, HH₂에 대하여 IWT(S3)을 수행하여 사용자 정보 삽입기(40)에 제공한다(단계 203).

<42> 사용자 정보 삽입기(40)는 LL₂만 남은 영역(30)으로부터 제공되는 IWT(S3)된 영상에 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보(S5)를 삽입한 후, 이 혼합된 영상과 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL₁(12)을 비교하여 최적의 화질열화가 될 수 있도록 사용자 정

보(S5)의 길이와 삽입강도에 의해 결정된 새로운 LL_1' 을 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 $LL_1(12)$ 에 제공한다(단계 204).

<43> 여기서, LL_1' 은 $LL_1(12)$ 의 저역 통과 필터링의 결과가 되며, 이 LL_1' 은 다른 저역 통과 필터링에 의해서도 얻을 수 있으며, 사용자 정보(S5)는 LL_1' 과 $LL_1(12)$ 간의 크기비교에 의해 표현된다.

<44> 즉, 동일위치의 $LL_1(12)$ 과 LL_1' 의 값을 비교 판단한다(단계 205).

<45> 상기 판단 단계(205)에서, $LL_1(12)$ 이 크면 +1로 간주(단계 206)하는 반면에, 상기 판단 단계(205)에서 $LL_1(12)$ 이 작으면 -1로 간주한다(단계 207).

<46> 다시 말해서, LL_1' 은 $LL_1(12)$ 로부터 구해지므로 이러한 이진정보를 만족하도록 $LL_1(12)$ 의 크기를 변화시킨다. 이때, LL의 값은 임의의 공격에 의해 변형될 수 있어 $LL'(i)$ 과의 충분한 간격(K)을 둘 필요가 있다.

<47> 여기서, 간격(K)은 사용자 정보(S5)의 삽입 강도를 결정짓는 변수로써, 이 변수 값이 너무 크거나 그 크기를 많이 변경하면 심한 화질저하를 가져오므로 적당한 값을 선택해야 한다.

<48> 이에, 가급적 $LL_1(12)$ 의 크기를 덜 변화시키면서 사용자 정보(S5)를 표현하기 위해 $LL_1(12)$ 과 LL_1' 간의 크기 차이가 적은 곳에 삽입하는 것이 가장 효과적인 것으로, $|LL_1(12)-LL_1'|$ 을 크기 순으로 정렬하여 이 값이 작은 곳부터 순차적으로 삽입하는 과정을 반복적으로 수행하면(실험적으로, 반복횟수는 10번 정도가 적당함), 화질저하를 크게 줄일 수 있다.

<49> 도 3은 본 발명에 따른 블라인드 정보 삽입기를 도시한 도면으로서, 원 영상(S1)에 대하여 1단의 WT(S2)을 수행한 제1 웨이블릿 영상(10)과, 상기 제1 웨이블릿 영상(10)중 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 $LL_1(12)$ 에 대하여 다시 1단의 WT(S2)을 수행한 제2 웨이블릿 영상(20)과, 상기 제2 웨이블릿 영상(20)에 DC 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 영상만 남기며, 이 LL_2 와 0으로 세팅된 HL_2 , LH_2 , HH_2 에 대하여 IWT(S3)을 수행하여 블라인드 삽입기(50)에 제공하는 LL_2 만 남은 영역(30)과, 상기 LL_2 만 남은 영역(30)으로부터 제공되는 IWT(S3)된 영상과 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보(S5)와 로케이션 키(location key)(S6)를 혼합한 후, 이 혼합된 영상과 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 $LL_1(12)$ 을 비교하여 최적의 화질열화가 될 수 있도록 그 정도를 결정한 새로운 LL_1' 을 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 $LL_1(12)$ 에 제공하여 사용자 정보를 추출 시, 원본을 사용하지 않는 블라인드 방식에는 $|LL_1(12) - LL_1'|$ 을 크기 순으로 정렬하는 것이 불가능하여 삽입위치를 임의로 선정하여 최적의 화질열화가 되도록 삽입하는 블라인드 삽입기(50)를 포함한다.

<50> 도 4의 흐름도를 참조하여, 상술한 구성을 바탕으로 본 발명에 따른 블라인드 정보 삽입기의 동작에 대하여 상세하게 설명한다.

<51> 먼저, 사용자 정보(S5)를 삽입하고자 하는 원 영상(S1)에 대하여 1단의 WT(S2)을 수행하여 제1 웨이블릿 영상(10)으로 분해된다(단계 401). 이때, 사용자 정보(S5)는 웨이블릿 DC영역에 삽입되고, 웨이블릿의 단수는 DC영역의 크기를 결정하므로 적당한 단수를 선택한다.

<52> 그 예로, 사용자 정보(S5)를 가장 많이 삽입하기 위한 DC영역의 크기는 원 영상(S1)과 동일한 크기로서, 일반적으로 M × N 크기의 영상에 대하여 n 단의 웨이블릿 변환

을 수행하는 경우, 상술한 수학적 식 1과 같이 LL_1 영역(12)이 사용자 정보(S5)를 삽입할 대상 영역이 될 수 있다.

<53> 이때, 상술한 LL_1 영역(12)의 크기는 사용자 정보(S5) 데이터열의 길이와 삽입강도, 그리고 사용자 정보(S5) 데이터열의 삽입으로 인한 화질열화의 정도를 고려하여 결정하는 것이 바람직할 것이다.

<54> 상술한 바와 같이, 제1 웨이블릿 영상(10)중 LL_1 영역(12)이 결정된 후, 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 (12)에 대하여 다시 1단의 WT(S2)을 수행하여 제2 웨이블릿 영상(20)으로 분해시켜 LL_2 , LH_2 , HL_2 , HH_2 의 부대역으로 변환한다(단계 402).

<55> 이후, 제2 웨이블릿 영상(20)에 DC 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 만 남은 영역(30)으로 변환하며, 이 LL_2 와 0으로 세팅된 HL_2 , LH_2 , HH_2 에 대하여 IWT(S3)을 수행하여 블라인드 삽입기(50)에 제공한다(단계 403).

<56> 블라인드 삽입기(50)는 LL_2 만 남은 영역(30)으로부터 제공되는 IWT(S3)된 영상에 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보(S5)와 로케이션 키(location key)(S6)를 삽입한 후, 이 삽입된 영상과 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 (12)을 비교하여 최적의 화질 열화가 될 수 있도록 사용자 정보(S5)의 삽입 위치를 결정한 새로운 LL_1' 을 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 (12)에 제공한다(단계 404).

<57> 여기서, LL_1' 은 LL_1 (12)의 저역 통과 필터링의 결과가 되며, 이 LL_1' 은 다른 저역 통과 필터링에 의해서도 얻을 수 있으며, 사용자 정보(S5)는 원본을 사용하지 않는 블라인드 방식에는 $|LL_1(12) - LL_1'|$ 을 크기 순으로 정렬하는 것이 불가능하여 삽입위치를 임

의로 선정하여 최적의 화질열화가 되도록 삽입하는 것으로, 사용자 정보(S5)의 삽입 위치는 로케이션 키(S6)로부터 발생된 랜덤 시퀀스에 의해 결정된다(단계 405).

<58> 즉, 랜덤시퀀스[$\text{locat}(k) \in \{0, 1\}$, $1 \leq k \leq S(LL_n)$]는 수학적 2의 확률을 갖도록 설정되는 것으로, 발생시퀀스의 1에 해당하는 위치에 사용자 정보(S5)가 삽입된다.

<59>
$$P(1) = \text{ui_len} / S(LL_n)$$

$$P(0) = 1 - \text{ui_len} / S(LL_n)$$

【수학적 2】

<60> 여기서, 수학적 2에서의 ui_len와 $S(LL_n)$ 은 각각 LL_n 과 사용자 정보(S5)의 크기이다.

<61> 참고적으로, 본 발명에 따른 블라인드 핑거프린팅 기법에 대하여 3가지 실험결과를 제시하면 다음과 같다.

<62> 실험 1. Barbara와 Lena의 512 × 512 흑백영상에 대하여 16바이트(=128비트) 정보를 삽입한 후, JPEG 압축공격을 가한 다음 삽입된 정보를 추출하는 실험이다.

<63> 실험조건으로는,

<64> * 사용자 정보(S5) : ETRI WaterMarks! 16바이트

<65> * 사용자 정보(S5) 삽입 후, 영상화질(PSNR) : 44.05dB(finger_Barb),

46.45dB(finger_Lena)으로 JPEG 압축공격 후, 삽입된 정보 추출 결과는 표 1과 같다.

<66>

【표 1】

영상공격	대상	finger_Barb	finger_Lena
JPEG QF 10%		U>□催□□;□	岷 MSeq □□□u□
JPEG QF 20%		{dRTGeWMrE(13)iY□	뵤 rB□!tm O□+C□
JPEG QF 30%]DRi□terM접k{!	□RI Vat □□r□
JPEG QF 40%		ETRI W!termarks%	□RI GAtemarks!
JPEG QF 50%		ETRI Watermarks!	ETRI Watermarks!
JPEG QF 60%		ETRI Watermarks!	ETRI Watermarks!
JPEG QF 70%		ETRI Watermarks!	ETRI Watermarks!
JPEG QF 80%		ETRI Watermarks!	ETRI Watermarks!
JPEG QF 90%		ETRI Watermarks!	ETRI Watermarks!

<67> 실험 2. 512 ×512 Lena 흑백 영상에 각기 다른 사용자 정보(16bytes)를 삽입한 후, 평균화 공격에 대한 실험 결과는 표 2와 같다.

<68> 【표 2】

삽입위치결정을 위한 키 값	삽입된 사용자 정보	삽입후 영상화질(PSNR)	결과 영상명
3000	joo sanghyun1632	46.14dB	img1
3001	kim jinho8606578	46.00dB	img2
3002	jang howook6694	45.55dB	img3
3003	moon kyungae5340	46.73dB	img4
3004	suh youngho6841	46.45dB	img5

<69> 실험 3. 평균화 공격에 대하여 다른 영상과의 상관도 측정에 따른 결탁공모 추적 결과는 표 3 및 표 4와 같다.

<70> 【표 3】

	$avg1=(img1+img2)/2$	decision
img1	0.7938	결탁공모가담
img2	0.7584	결탁공모가담
img3	0.0417	
img4	-0.0161	
img5	-0.0236	

<71> 【표 4】

	$Avg2=(img1+img2+img3+img4+img5)/5$	decision
img1	0.4298	결탁공모가담
img2	0.3665	결탁공모가담
img3	-0.0068	
img4	-0.0208	
img5	0.4465	결탁공모가담

【발명의 효과】

<72> 상기와 같이 설명한 본 발명은 전자 상거래를 통해 판매되는 디지털 콘텐츠에 구매자 정보를 낀 블라인드 핑거프린팅 및 블라인드 핑거프린팅 기법을 이용하여 삽입하며, 원본 영상의 허용여부에 따라 구매자 정보를 추출함으로써, 디지털 콘텐츠의 저작권보호, 안전한 유통, 그리고 불법복제/배포방지를 위한 해결책이 되며, 또한 현재 많이 이용되고 있는 암호화 방식이나 특정 브라우저를 사용한 제어방식과 연동하여 사용 가능하며, 사용자 정보 및 사용제어에 관련된 어떤 정보이건 상관없이 정해진 입력량에 해당되는 정보를 디지털 콘텐츠 내에 삽입하도록 설계하므로, 그 콘텐츠의 암호가 풀려 불법배포가 되더라도 그 행위를 한 콘텐츠의 소유주를 밝혀 책임소재를 명확히 할 수 있으며, 이러한 기술이 일반에 인식되어감에 따라 콘텐츠의 적법한 유통을 자연스럽게 유도할 수 있다. 따라서, 정지영상뿐만 아니라 실시간 삽입/검출이 요구되는 오디오/비디오 분야에도 적용될 수 있으며, 특히, 비디오와 같은 데이터 양이 큰 경우에는 보다 많은 정보 삽입이 가능하고, 이들의 관리를 위한 메타 데이터의 생성도 불필요하게 될 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

인터넷상 디지털 콘텐츠의 불법 유통 방지장치에 있어서,

상기 디지털 콘텐츠의 원 영상에 대하여 1단의 웨이블릿 변환(wavelet transformation : WT)을 수행하는 제1 웨이블릿 영상;

상기 제1 웨이블릿 영상중 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 에 대하여 1단의 WT을 수행한 제2 웨이블릿 영상;

상기 제2 웨이블릿 영상에 DC(discrete cosine : DC) 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 영상만 남기며, 상기 LL_2 와 0으로 세팅된 HL_2 , LH_2 , HH_2 에 대하여 웨이블릿 역변환(inverse WT : IWT)을 수행하는 LL_2 만 남은 영역;

상기 LL_2 만 남은 영역으로부터 제공되는 IWT된 영상에 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보를 삽입한 후, 상기 삽입된 영상과 상기 LL_1 을 비교하여 새로운 LL_1' 을 상기 LL_1 에 제공하며, 상기 사용자 정보를 추출 시, 상기 LL_1 의 크기를 덜 변화시키면서 상기 사용자 정보를 표현하기 위해 상기 LL_1 과 새로운 LL_1' 간의 크기 차이가 적은 곳에 삽입하는 사용자 정보 삽입기를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 새로운 LL_1' 은 최적의 화질열화가 되도록 하기 위한 사용자 정보의 길이와 삽입강도에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 사용자 정보 삽입기는 $|LL_1(12)-LL_1'|$ 을 크기 순으로 정렬하여 값이 작은 곳부터 순차적으로 삽입하는 과정을 반복적으로 수행하여 최적의 화질열화가 되도록 삽입하는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 장치.

【청구항 4】

인터넷상 디지털 콘텐츠의 불법 유통 방지방법에 있어서,

상기 디지털 콘텐츠의 원 영상에 대하여 1단의 WT을 수행하여 제1 웨이블릿 영상으로 분해하는 단계;

상기 제1 웨이블릿 영상 중 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 영역이 결정된 후, 상기 LL_1 에 대하여 1단의 WT을 수행하여 제2 웨이블릿 영상으로 분해시켜 LL_2 , LH_2 , HL_2 , HH_2 의 부대역으로 변환하는 단계;

상기 제2 웨이블릿 영상에 DC 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 와 0으로 세팅된 HL_2 , LH_2 , HH_2 에 대하여 IWT을 수행하는 단계;

상기 LL₂만 남은 영역으로부터 제공되는 영상에 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보를 삽입한 후, 상기 삽입된 영상과 LL₁을 비교하여 최적의 화질열화가 되도록 상기 사용자 정보의 길이와 삽입강도에 의해 결정된 새로운 LL₁'을 상기 LL₁에 제공하는 단계;

상기 사용자 정보를 추출 시, 상기 LL₁의 크기를 덜 변화시키면서 상기 사용자 정보를 표현하기 위해 상기 LL₁과 새로운 LL₁'간의 크기 차이가 적은 곳에 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 5】

제 4 항에 있어서,

상기 사용자 정보는 웨이블릿 DC영역에 삽입되고, 웨이블릿의 단수는 DC영역의 크기를 결정하므로 적당한 단수를 선택하는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 6】

제 4 항에 있어서,

상기 사용자 정보를 가장 많이 삽입하기 위한 DC영역의 크기는 상기 원 영상과 동일한 크기로서, M × N 크기의 영상에 대하여 n 단의 웨이블릿 변환을 수행하는 경우, 수
학식 1

$size(LL_n) = \frac{M}{2^n} \times \frac{N}{2^n}$ 과 같이, LL₁ 영역이 상기 사용자 정보를 삽입할 대상 영역이 되는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 LL_1 영역의 크기는 상기 사용자 정보 데이터열의 길이와 삽입강도, 그리고 상기 사용자 정보 데이터열의 삽입으로 인한 화질열화의 정도를 고려하여 결정하는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 8】

제 4 항에 있어서,

상기 LL_1' 은 LL_1 의 저역 통과 필터링 결과가 되며, 상기 LL_1' 은 다른 저역 통과 필터링에 의해서도 얻는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 9】

제 4 항에 있어서,

상기 사용자 정보는 LL_1' 과 LL_1 간의 크기비교에 의해 표현되는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 10】

제 4 항에 있어서,

상기 LL_1 과 LL_1' 의 값을 동일위치에서 비교하여 상기 LL_1 이 크면 +1로 간주하는 반면에, 상기 LL_1 이 작으면 -1로 간주하는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 LL_1' 은 LL_1 로부터 구해지므로 이진정보를 만족하도록 상기 LL_1 의 크기를 변화시키는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 12】

제 11 항에 있어서,

상기 LL 의 값은 임의의 공격에 의해 변형될 수 있어 $LL'(i)$ 과의 충분한 간격(K)을 둘 필요가 있는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 13】

제 12 항에 있어서,

상기 간격(K)은 사용자 정보의 삽입 강도를 결정짓는 변수로, 상기 변수 값이 너무 크거나 작지 않게 값을 선택해야 하는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 14】

제 12 항에 있어서,

상기 LL_1 의 크기를 덜 변화시키면서 상기 사용자 정보를 표현하기 위해 LL_1 과 LL_1' 간의 크기 차이가 적은 곳에 삽입하는 것으로, $|LL_1 - LL_1'|$ 을 크기 순으로 정렬하여 상기 정렬된 값이 작은 곳부터 순차적으로 삽입하는 과정을 반복적으로 수행하여 화질저하를 크게 줄일 수 있는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 15】

인터넷상 디지털 콘텐츠의 불법 유통 방지장치에 있어서,

상기 디지털 콘텐츠의 원 영상에 대하여 1단의 WT을 수행하는 제1 웨이블릿 영상;

상기 제1 웨이블릿 영상중 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 에 대하여 1단의 WT을 수행한 제2 웨이블릿 영상;

상기 제2 웨이블릿 영상에 DC 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 영상만 남기며, 상기 LL_2 와 0으로 세팅된 HL_2 , LH_2 , HH_2 에 대하여 IWT을 수행하는 LL_2 만 남은 영역;

상기 LL_2 만 남은 영역으로부터 제공되는 IWT된 영상에 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보를 삽입한 후, 상기 삽입된 영상과 상기 LL_1 을 비교하여 새로운 LL_1' 을 상기 LL_1 에 제공하며, 상기 사용자 정보를 추출 시, 원본을 사용하지 않는 블라인드 방식에서 로케이션 키로부터 발생된 랜덤 시퀀스에 의해 결정된 사용자 정보의 삽입위치를 선정하여 최적의 화질열화가 되도록 삽입하는 블라인드 삽입기를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 장치.

【청구항 16】

제 15 항에 있어서,

상기 랜덤시퀀스 [$locat(k) \in \{0, 1\}$, $1 \leq k \leq S(LL_n)$]는 수학식 2

$$P(1) = ui_len / S(LL_n)$$

$$P(0) = 1 - ui_len / S(LL_n) \text{의 확률을 갖도록 설정되는 것으로, 상기 발생시퀀스의 1에}$$

해당하는 위치에 상기 사용자 정보가 삽입되는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 장치.

【청구항 17】

제 16 항에 있어서,

상기 수학식 2에서의 ui_len 와 $S(LL_n)$ 은 각각 LL_n 과 사용자 정보의 크기인 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 장치.

【청구항 18】

인터넷상 디지털 콘텐츠의 불법 유통 방지방법에 있어서,

상기 디지털 콘텐츠의 원 영상에 대하여 1단의 WT을 수행하여 제1 웨이블릿 영상으로 분해하는 단계;

상기 제1 웨이블릿 영상 중 사용자 정보 삽입영역으로 설정된 LL_1 영역이 결정된 후, 상기 LL_1 에 대하여 1단의 WT을 수행하여 제2 웨이블릿 영상으로 분해시켜 LL_2 , LH_2 , HL_2 , HH_2 의 부대역으로 변환하는 단계;

상기 제2 웨이블릿 영상에 DC 성분을 제외한 나머지 주파수 대역에 대한 성분들을 모두 "0"으로 고주파 성분을 제거하여 LL_2 만 남은 영역으로 변환하며, 상기 남은 영역 LL_2 에 대하여 IWT을 수행하는 단계;

상기 LL_2 만 남은 영역으로부터 제공되는 IWT된 영상에 운용자에 의해 제공되는 사용자 정보와 로케이션 키(location key)를 삽입한 후, 상기 삽입된 영상과 LL_1 을 비교하여 최적의 화질열화가 될 수 있도록 상기 사용자 정보의 삽입 위치를 결정한 새로운 LL_1' 을 상기 LL_1 에 제공하는 단계;

상기 사용자 정보를 추출 시, 원본을 사용하지 않는 블라인드 방식의 블라인드 삽입기에서 상기 로케이션 키로부터 발생된 랜덤 시퀀스에 의해 결정된 사용자 정보의 삽입위치를 선정하여 최적의 화질열화가 되도록 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 19】

제 18 항에 있어서,

상기 LL_1 '은 LL_1 의 저역 통과 필터링의 결과와 다른 저역 통과 필터링에 의해서 얻어 지는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【청구항 20】

제 18 항에 있어서,

상기 랜덤시퀀스는 수학식 2

$$P(1)=ui_len/S(LL_n)$$

$$P(0)=1-ui_len/S(LL_n)$$

의 확률에 의해 설정되며, 상기 발생시퀀스의 1에 해당하는 위치에 상기 사용자 정보가 삽입되는 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

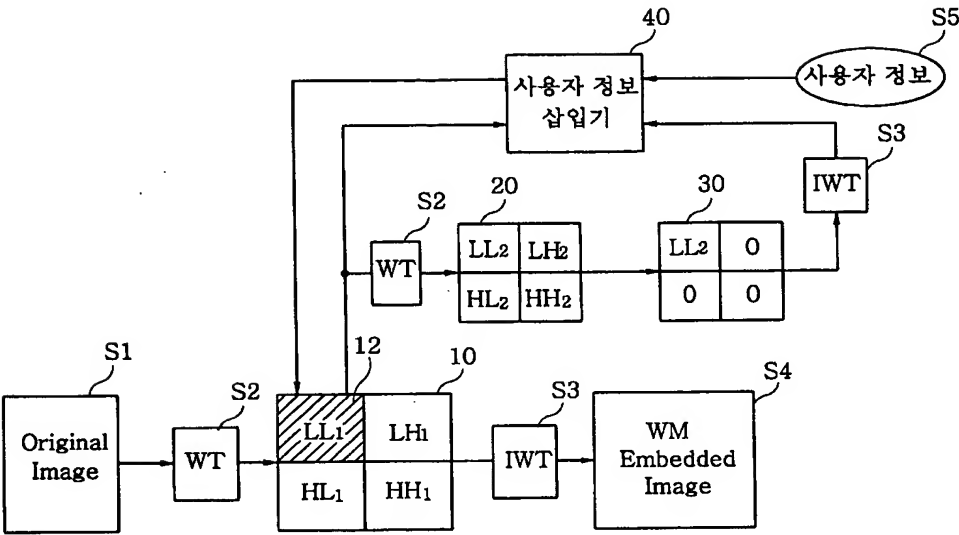
【청구항 21】

제 16 항에 있어서,

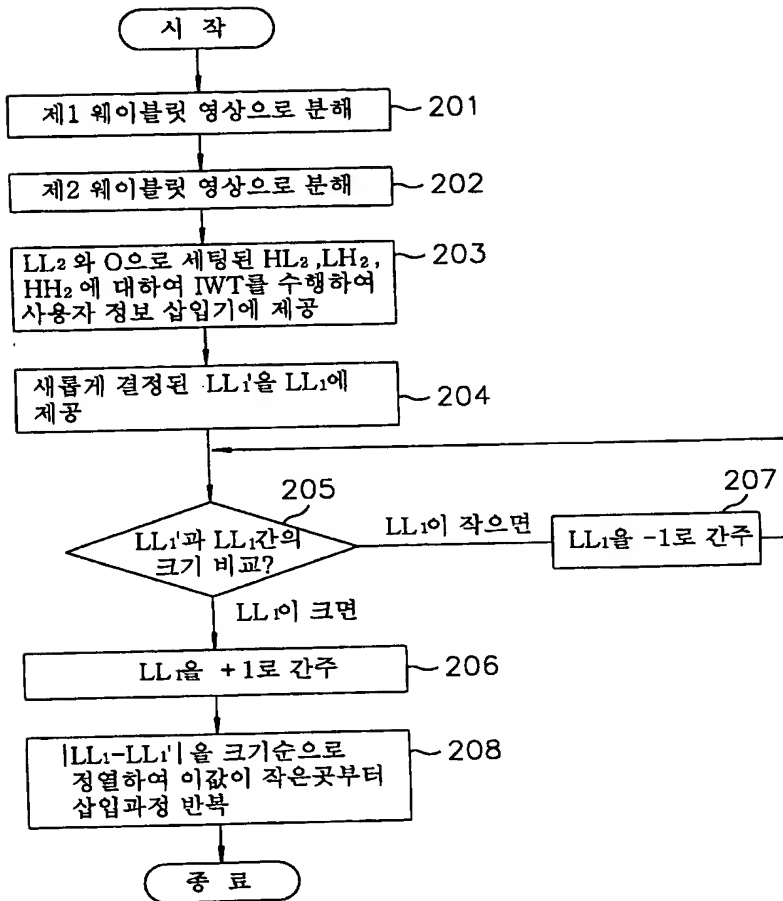
상기 수학식 2에서의 ui_len 와 $S(LL_n)$ 은 각각 LL_n 과 사용자 정보의 크기인 것을 특징으로 하는 핑거프린팅 기법을 이용한 불법 유통 방지 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



[illegible]

```

graph TD
    Start([시작]) --> 401[제1 웨이블릿 영상으로 분해]
    401 --> 402[제2 웨이블릿 영상으로 분해]
    402 --> 403["LL₂와 O으로 세팅된 HL₂, LH₂, HH₂에 대하여 IWT를 수행하여  
블라인드 삽입기에 제공"]
    403 --> 404[새롭게 결정된 LL₁을 LL₁에 제공]
    404 --> 405["로케이션 키로부터 발생된 랜덤  
시퀀스에 의해 결정된 사용자  
정보의 삽입위치를 설정"]
    405 --> End([종료])
  
```

시작

제1 웨이블릿 영상으로 분해 401

제2 웨이블릿 영상으로 분해 402

LL₂와 O으로 세팅된 HL₂, LH₂, HH₂에 대하여 IWT를 수행하여
블라인드 삽입기에 제공 403

새롭게 결정된 LL₁을 LL₁에 제공 404

로케이션 키로부터 발생된 랜덤
시퀀스에 의해 결정된 사용자
정보의 삽입위치를 설정 405

종료